한국동물분류학회지 특간제 2 호
(金熏洙 教授 停年退任 紀念號)
The Korean Journal of Systematic Zoology
Special Issue No. 2: 67 -85 (August 25, 1988)

서울地域 한강에 棲息하는 下毛纖毛蟲類

辛 萬 鈞 · 金 熏 洙
(서울大學校 自然科學大學 動物學科)

Several Hypotrichous Ciliates Inbabiting the Han River in Seoul

Shin, Mann Kyoon and Kim, Hoon Soo
(Department of Zoology, College of Natural Sciences, Seoul National University,
Seoul 151-742, Republic of Korea)

ABSTRACT

The hypotrichous ciliates (Protozoa, Ciliophora, Hypotrichida) inhabiting the Han River in Seoul were systematically investigated. Several collections were made from 6 November 1986 to 8 November 1987 at 9 sites located in the Han River. Collected protozoans were cultured and characterized cyto-morphologically under the living and/or stained conditions. As a result, 7 species of hypotrichs in 4 families were identified, of which 3 species are newly recorded from Korea: *Paraurostyla weissei* (Stein, 1859), *Aspidisca cicada* (O. F. Müller, 1786) and *Euplotes patella* (O. F. Müller, 1773). The identified species were redescribed with illustrations and photographs. The morphological similarities among them were numerically analyzed by UPGMA method, and its result of clustering concurs in general with the orthodox classification scheme.

Key words: systematics, Hypotrichida, the Han River, Seoul.

서 론

하모류(下毛類, Order Hypotrichida)는 배쪽의 복합 섬모 소기관인 극모(cirri) 때문에 여러 섬모충류 가운데서 비교적 쉽게 발견되는 무리로서 전 세계적으로 500여 종이 알려져 있다(Borror, 1972; Corliss, 1979; Hill, 1980; Hemberger, 1982; Tuffrau, 1987). 자연계에서 이들은 높은 밀도로 자유생활 하는 것이 대부분으로 담수, 기수, 해수, 토양, 선태류, 하수처

리장 등 다양한 서식환경을 점유하고 일부는 다른 동물들과 공생한다. 이들은 박테리아, 원생동물, 조류(algae) 등을 섭식하며 갑각류나 곤충류등 미소동물의 먹이가 됨으로써 1차 소비자나 2차 소비자의 기능과 먹이그물의 교량(ecological brige) 역할을 담당한다. 하모류는 실험실에서 배양하기 쉽고 여러가지 생물학적 특성(세포소기관의 분화, encystment, 짧은 생활사, 특수한 영양요구 등) 때문에 기초생물학 제분야의 연구재료로 많이 쓰일 뿐만 아니라 약학, 수질관리등 응용생물학의 재료로 이용된다(Bick, 1972; Hill, 1980; Small & Lynn, 1985).

섬모충류 전반에 관한 분류체계의 문제가 계속 논의되는 것과 마찬가지로 하모섬모충류에 있어서도 1859년 독일의 Stein에 의해 하모목(Order Hypotrichida)이 신설된 이후 여러 학자들은 이 무리에 대한 분류체계의 재검토 및 수정을 현재까지 계속해 오고 있다(Borror, 1972; Corliss, 1979; Hill, 1980; Hemberger, 1982; Borror & Wicklow, 1983; Fleury et al., 1985a, 1985b, 1986; Small & Lynn, 1985; Tuffrau, 1987). 과거 한국에서의 하모류에 관한 분류학적 연구는 없었고, Kim & Park(1969)의 생태학적 논문에 8종의 하모류에 관한 채집기록이 있을 뿐이다. 이웃한 일본에서 기록된 하모류는 지금까지 38종이고(Shibuya, 1929, 1931; Nozawa, 1941; Shigematsu, 1953; Ozaki & Yagiu, 1942; Takahashi, 1973; Inoki, 1981; Yagiu의 사신, 1987) 중국의 경우 1930년대에 Wang과 Nie에 의해 23종의 하모류가 기록된 바 있다(Wang, 1930; Wang & Nie, 1933, 1935).

저자들은 한국산 하모류를 쉽게 동정할 수 있게 하므로써, 분류 뿐만아니라 생태 및 기타 분야의 연구를 원활히 할 수 있는 기본자료의 제시를 위해 본 연구를 시도하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 재료는 1986년 11월 6일부터 1987년 11월 8일에 걸쳐 서울지역 한강 본류의 9개 지점(Fig.1)에서 채집된 것들로서 실온 혹은 저온(4℃)에서 단독 혹은 혼합배양을 하면서 관찰, 동정하였다.

생체표본은 해부현미경 하에서 직경 100μ정도의 미소피펫으로 분리하여 슬라이드에 올려 일반광학현미경과 위상차 현미경으로 400－1000× 배율 하에서 관찰하고 사진을 찍었다. 이때 슬라이드올림용액(mounting media)으로는 Protoslo(미국 Carolina Biological Supply Co.제품)를 사용했다. 핵의 관찰을 위해서는 1% acetic acid와 1%methyl green을 1 : 1로 혼합한 용액으로 핵을 염색한 후 관찰하였다. 섬모하부구조(infraciliature)를 관찰하기 위해서 Protargol method(Tuffrau, 1967)를 Chatton-Lowff silver staining(Curds *et al.,* 1983)방법과 혼용하여 사용했다. 현미경 사진과 생체 관찰, 염색된 표본을 토대로 그림을 그렸다. 이때 길이는 대물측미계(objective micrometer)로 측정했다.

과 이상의 분류체계는 Coriss(1979)의 분류체계를 따랐고, 그 이하는 Borror(1972), Curds(1975), Wu & Curds(1979) 의 것을 참조했다. 외부형질의 유사성 분석(phenetic similarity analysis)을 위해 7개 종을 각각 OTU(Operational Taxonomic Unit)로 정하고 정성적형질 15개와 정량적형질 8개, 모두 23개의 형질을 수치화하여 평균행렬(Mij23×7)을 구한 후 Jaccard계수를 구하고 UPGMA(unweighted pair-group method using arithmetic average) 알고리즘을 이용한 컴퓨터 프로그램으로 분석하여 유집하고(clustering) 수지도(dendrogram)를 그렸다(Sneach & Sokal, 1973; Chung *et al*., 1987).

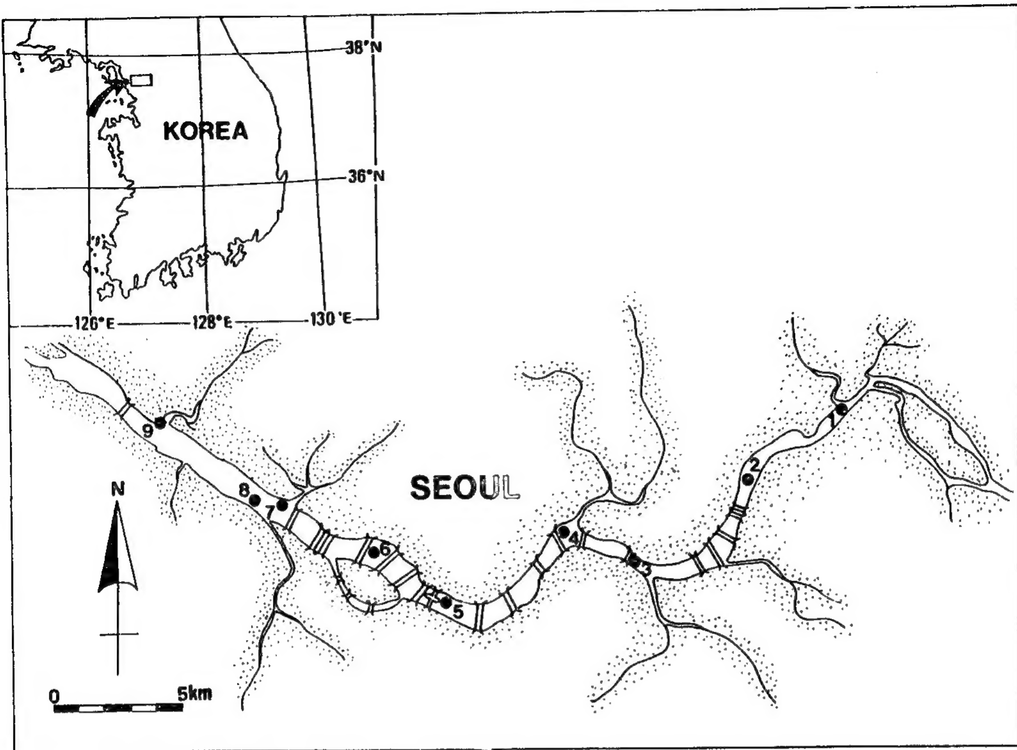


Fig. 1. The map showing sampling sites. 1, Influx point of Wangshuk-chŏn(왕숙천 유입지) ; 2, Walker Hill(워커힐) ; 3, Downward point of Youngdong -gyo(영동교 아래); 4, Downward point of Tongho-gyo(동호 교아래); 5,Upward point of Chungji-do(중지도 위) ; 6, Pam-sŏm(밤섬) ; 7, Influx point of Pulgwang-chŏn(불광천유입지) ; 8, Influx point Anyang-chŏn(안양천유입지) ;9, Influx point of Changnung-chŏn(장능천 유입지).

결과 및 고찰

I. 종의 기재및 기재상의 고찰

본 연구의 결과 4과 7종의 하모류가 동정되었다. 이 종들 가운데서 *Paraurostyla weissei* (Stein, 1859), *Euplotes patella*(O. F. Müller, 1773), *Aspidisca cicada*(O. F. Müller, 1786)등 3종은 한국에서 과거의 기록이 없는 종들이다. 저자는 이들 7종에 대한 과거의 기재들이 불충분 하기때문에 자세히 재기재하였고, 수리적 방법으로 형질분석한 결과를 토대로 고찰하였다. 단, 기재의 관찰재료 표시 때 "st. 수"로 나타낸 숫자는 채집지의 번호(Fig.1)를 나타낸다.

Subkingdom Protozoa Goldfuss, 1818 원생동물 아계
Phylum Ciliophora Doflein, 1901 유모 문(섬모충 문)
Class Polyhymenophora Jankowski, 1967 다막 강
Subclass Spirotricha Butschli, 1889 선모 아강
Order Hypotrichida Stein, 1859 하모 목
Suborder Stichotrichina Faure-Fremiet, 1961
Family Urostylidae Butschli, 1889
Genus *Paraurostyla* Borror, 1972

1. *Paraurostyla weissei* (Stein, 1859) (Fig. 2)

Urostyla weissei Stein, 1859 (cited from Borror, 1972); Kahl, 1932 [p. 568, fig. 97 (5)]; Dragesco, 1970 (pp. 102-105, figs. 74-760); Bick, 1972 (p. 178, fig. 90); Stiller, 1974 (p. 42, fig. 1).

Urostyla flavicans: Kahl, 1932 [p. 568, fig. 97 (5)]; Stiller, 1974 (p. 43, fig. 25d).

Urostyla vernalis: Kahl, 1932 [p. 568, fig. 106 (30)]; Stiller, 1974 (p. 42, fig. 25b).

Urostyla paragrandis Wang, 1930 (pp. 9-11, fig. 1); Kahl, 1932 (p. 568).

Trichotaxis fossicola Kahl, 1932 (p. 589, fig. 110 (20); Stiller, 1974 (p. 53, fig. 31b).

Paraurostyla weissei: Borror, 1972 (p. 9, fig. 14); Heumann, 1975 (pp. 392-397, figs. 1-11); Bakowska & Jerka-Dziadosz, 1978 (pp. 285-301, pl. 1); Hemberger, 1982 (pp. 30-31); Small & Lynn, 1985 (p. 457, figs. 29, 47); Wirnsberger *et al.*, 1985 (pp. 1-10, figs. 1-24, tabs. 1-10); Dragesco *et al.*, 1986 (pp. 435-437, fig. 128).

관찰재료 : st.9, 10개체, 1987. 5. 23 ; st.3, 15개체, 1987. 5. 24 ; st.8, 10개체, 1987. 7. 7 ; st.9, 15개체, 1987. 7. 7 ; st.3, 15개체, 1987. 7. 8 ; st.9, 30개체, 1987. 9. 28 ; st.9, 20개체, 1987. 11. 8.

식별기재 : 복극모는 4－5열이 비스듬히 세로로 나 있다. 전방극모 가운데 앞쪽의 3－5개는 뚜렷하고 굵다. 좌, 우측극모가 각각 1열씩이다. 체장은 체폭의 약 3－3.5 배이다. 몸의 앞쪽 부분이 명확하게 왼쪽으로 구부러져 있다. 미극모가 5개 정도이다.

기재 : 모양은 길쭉한 타원형으로 몸의 앞쪽 부분은 뚜렷하게 왼쪽으로 구부러져 있다. 체장은 150－250μ이고, 체폭은 50－90μ으로 체장이 체폭의 3－3.5배이다. 몸은 등배쪽으로 납작하고 매우 유연하여 좌우, 상하로 자유로이 움직이며 앞뒤가 약간 뒤틀려 있다. 몸의 우변은 완만하게 볼록하며 좌변은 늘어진 S자 모양이다. 몸의 앞뒤 부분은 둥글게 뾰족하다. 앞쪽 끝에서 잎 부분까지의 거리는 체장의 1/3정도이다. 측면에서 보면 배쪽은 평평하고, 등쪽의 경우 앞쪽 1/4부분은 약간 볼록하고 입이 있는 부분으로 갈수록 낮아지다가 다시 볼록해져서 3/4정도에서 가장 두껍게 볼록하다. 색깔은 짙은 노랑에서 갈색에 가깝다. 측극모는 가늘고 유연하며 10－15μ의 길이이다. 좌 우 측극모의 수는 각각 40개 내외이며 몸의 후단에서 서로 만난다. 우측극모는 첫번째 구부막판에서 20μ정도 아래에서부터 나 있다. 좌측 극모열은 막판구대의 중간아래에서 시작한다. 전방극모는 보통 6－8개인데 복극모보다 약간 굵다. 특히 앞쪽 3－4개는 매우 굵고 뚜렷하며 이 중 2개는 왼쪽의 첫번째 구부막판보다 앞쪽에 위치한다. 복극모는 4－5열이 오른쪽 위에서 왼쪽 아래로 비스듬히 나 있는데, 뒷쪽 전방극모의 오른쪽이나 그의 뒷쪽에서 2열이 나기 시작하고 2－3열은 막판구대의 아래에서 시작한다. 오른쪽에서 왼쪽으로 갈수록 복극모열의 길이가 짧아지는데 복극모의 수는 1열에 10－15개로 다양하다. 복극모는 측극모와 구분하기 힘들 정도로 비슷하다. 후방극모는 뚜렷하고 8개 내외가 왼쪽에서 오른쪽의 대각선 방향으로 비스듬히 나 있다. 등쪽 후미에는 미극모가 5－8개 나 있다. 구부는 정면에서 보면 길쭉한 역삼각형 모양이고 막판구대는 몸 길이의 1/3 정도인데 앞쪽 끝의 등쪽을 돌아 복면으로 뻗어 입주위까지 이른다. 구부막판의 길이는 15－20μ으로, 그 수는 40－60μ개이다. 파동막은 측구막(PM, paroral membrane)과 내구막(EM, endoral membrane)으로 되어 있는데 앞쪽으로 갈수록 휘어져 굽어 있고 복면에 수직으로 나 있다. 대핵은 보통 2개이며 장경 15μ정도의 타원형이고, 소핵은 2－4개로 직경 3－4μ의 구형이며 대핵 주위에 인접해 있다. 수축포는 중앙 왼쪽에 세로로 길게 위치한다.

서식처는 부영양화된 담수나 기수역이며, 이 종은 주로 부니질의 부스러기(debris), 조류(algae) 등을 먹고, 수중의 부니질 바닥이나 낙엽등에 붙어 기어 다닌다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 이 속은 Borror 의해 1972년 신설되었는데 형태발생과 중앙 복극모의 유무에 따라 과거의 *Urostyla*속을 *Paraurostyla*속과 *Urostyla*속으로 나누었다. 두 속의 차이는 전자는 전

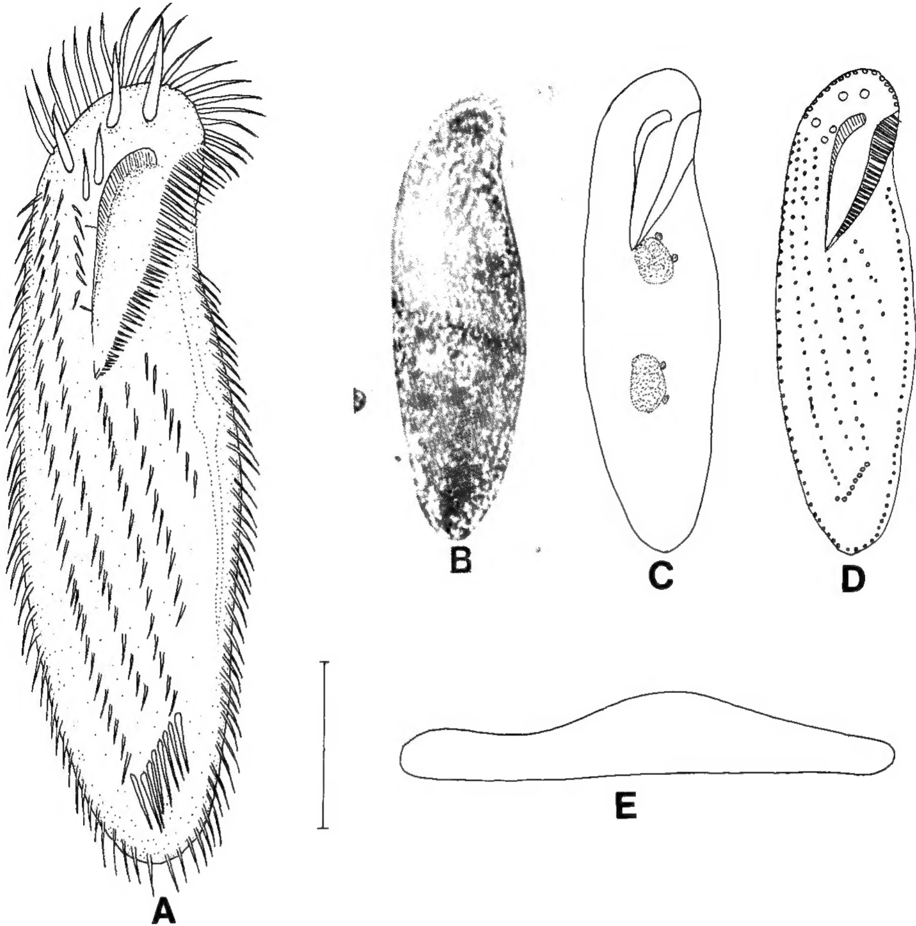


Fig. 2. *Paraurostyla weissei* (Stein, 1859). A, entire ventral view (Scale bar=50μm); B, photograph of ventral surface; C, macro- & micro-nuclei; D, ventral ciliature; E, lateral view (Left side is anterior part).

방극모가 후자에 비해 뚜렷하며 수가 적고, 중앙 복극모는 후자에게만 있다. 본 종의 근연종인 *P. viridis*는 본 종과는 달리 몸의 뒷부분으로 갈수록 체폭이 넓어져서 후단부분은 뾰족하지 않고 약간 뭉툭하다. 또한 좌측극모의 바로 오른쪽에 있는 복극모열이 *P. viridis*에서는 후방극모 뒤까지 이른다.

Suborder Sporadotrichina Faurrè-Fremiet, 1961
Family Oxytrichidae Ehrenberg, 1838
Genus *Stylonychia* Ehrenberg, 1830

2. *Stylonychia mytilus* (O. F. Müller, 1773) (Fig. 3)

Trichoda mytilus O. F. Müller, 1773 (cited from Borror, 1972).

Stylonychia makrostyla: Kahl, 1932 (p. 618); Borror, 1972 (p. 15); Hemberger, 1982 (pp. 227-231).

Stylonychia claviformis: Stiller, 1974 (pp. 155-156, fig. 97).

Stylonychia mytilus: Eherenberg, 1830 (cited from Dragesco *et al.*, 1986); Kahl, 1932 [p. 618, figs. 121 (15-16)];

154-155, figs. 95-96); Foissner, 1982 (pp. 107-109, fig. 30); Hemberger, 1982 (figs. 1b, 2b, 3b); Dragesco *et al.*, 1986 (pp. 486-487, fig. 144, tab. 22); Wirnsberger *et al.*, 1986 (pp. 167-185, figs. 5-10, tabs. 1-4).

관찰재료 : st.5, 10개체, 1986.11.9; st.7, 10개체, 1986.11.9; st.4, 30개체, 1986.11.12; st.3, 10개체, 1987.5.24; st.5, 20개체, 1987.5.24; st.4, 10개체, 1987.7.7; st.6, 20개체, 1987.7.7; st.9, 20개체, 1987.7.7; st.3, 50개체, 1987.7.7; st.9, 50개체, 1987.9.28; st.9, 50개체, 1987.11.8.

식별기재 : 체장은 체폭보다 약 2.5−3.0배 길다. 구부(peristome)의 왼쪽부분은 부풀어 있다. 몸통의 중간 왼쪽 부분은 잘록하다. 체폭은 뒷쪽으로 갈수록 가늘어 진다.

기재 : 형태와 크기에 있어 홀쭉이형과 뚱뚱이형의 두가지 변이가 있다. 이 두 변이형의 체장은 각각 120−180μ, 180−300μ이고 체폭은 각각 40−70μ, 70−120μ으로 체장/체폭은 약 2.5−3.0이다. 몸의 앞쪽 구부(peristome)의 왼쪽 부분은 부풀어 최대의 체폭을 이룬다. 몸통의 중간 좌변은 오목하다. 체폭은 몸 뒷쪽으로 갈수록 가늘어 진다. 몸통의 우변은 완만하게 볼록하다. 측극모의 하나의 길이는 10−20μ이다. 우측극모는 25−50개이며, III−3 전방

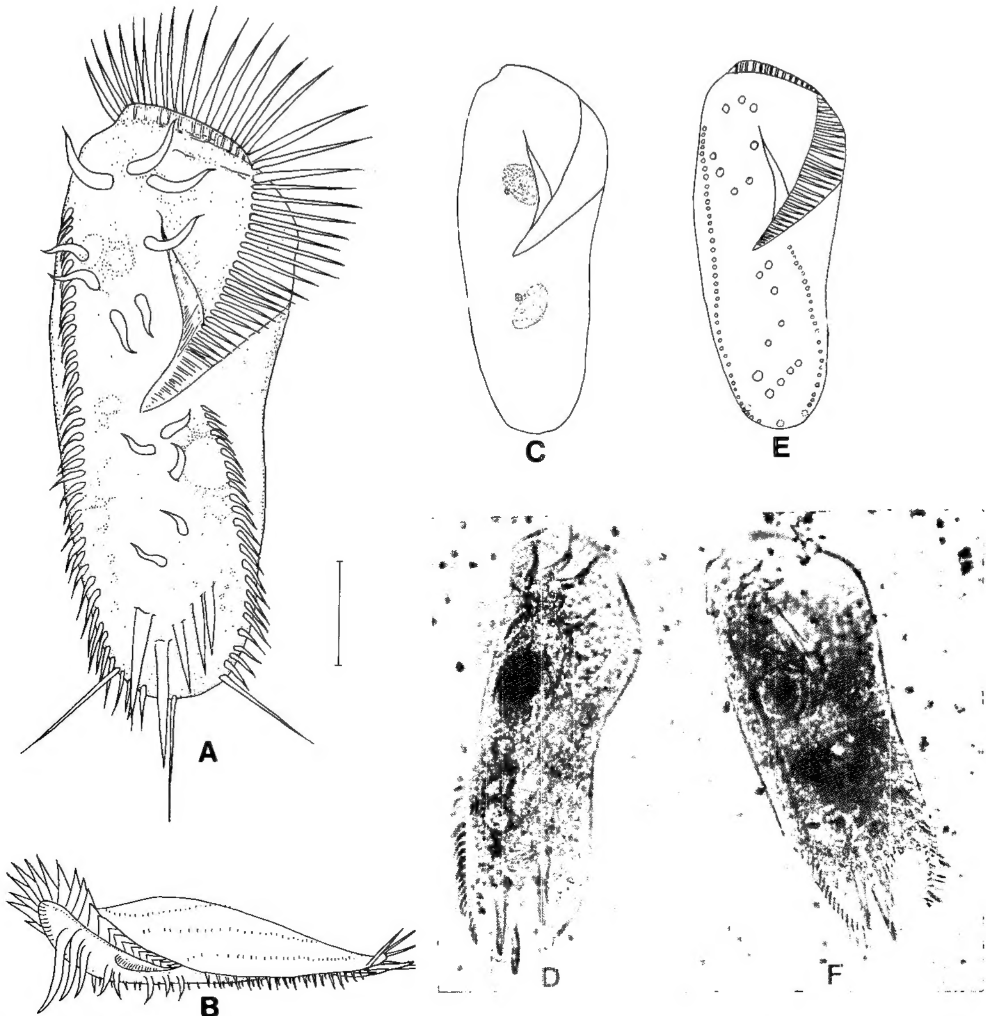


Fig. 3. *Stylonychia mytilus* (O. F. Müller, 1773). A, entire ventral view (Scale bar = 50μm); B, lateral view; C, macro- & micro-nuclei; D, photograph of ventral surface just before division; E, ventral ciliature; F, photograph of ventral surface.

극모와 VI－4 전방극모 중간에서 시작하여 오른쪽 미극모와 가운데 미극모 사이에 까지 한줄로 늘어서 있다. 좌측극모는 15－30개이고 막판구대의 중간 아랫쪽에서 왼쪽 미극모 부근까지 1줄로 늘어서 있다. 전방극모는 8개로 구극모 1개를 포함한다. 전방극모 가운데서 맨 앞쪽 3개와 구극모는 길이가 30－40μ으로 크고 뚜렷하다. 복극모는 약간 뚜렷하며 구부 뒷쪽에서 후방극모 사이에 5개로 매우 굵고(직경 5－10μ) 길며(40－50μ) 뚜렷하다. 5개의 후방극모 가운데 맨 오른쪽 2개(VI－1, V－1)는 보통 몸의 후단을 가로질러 돌출해 있다. 미극모는 등쪽면 끝에 나 있으며 그 수는 3개로 40－70μ으로 길고 선단(tip)은 술로 풀어진(fringed)것도 있다. 등쪽 표면은 측면에서 볼 때 중앙부위가 볼록하고 여기에 3－5개의 섬모열이 세로로 나 있다. 몸 앞쪽에는 40－50μ의 막판이 전방극모(III－3)의 옆에서 시작하여 몸의 선단인 깃의 등쪽을 지나 시계방향으로 막판구대를 형성하며 세포구에까지 이르는데 그 수는 40－70개 이다. 파동막은 세포구에서 시작하여 구극모의 윗부분까지 이른다. 대핵은 2개로 둥글고 직경은 15－18μ으로 몸의 중앙을 경계로 양쪽에 위치한다. 소핵은 보통 2개로 각각 대핵에 인접해 있다.

이 종은 부영양화된 담수역이나 좀개구리밥(*Lemna paucicostata*)이 많은 곳에서 높은 밀도로 나타나고, 수중바닥에 기어다니거나 수초등에 붙어 산다. 잡식성으로 대식하는데 여러가지 조류(algae)나 부니질의 부스러기 또는 다른 원생동물을 먹는것이 관찰되었고 서로 잡아먹는 것도 관찰되었다. 생식은 구부끼리 맞대고 접합하거나 횡분열(transverse binary fission)에 의한 무성생식을 한다. 횡분열 직전에는 몸이 비대해지고 미극모가 없어지는 경우가 있다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 이 종은 변이가 매우 심하다(Kahl, 1932; Tuffrau, 1965; Stiller, 1974; Foissner, 1982; Ammermann & Schlegel, 1983; Dragesco *et al*., 1986). 이 종의 최근연종인 *S. lemna*와의 차이는 형태와 크기에 있는데 *S. mytilus*는 *S. lemna*보다 약간 크고 체장과 체폭의 비율에 있어 전자는 2.5－3.0임에 비해 후자는 2.2 정도이다. 또한, *S. lemna*는 구부의 왼쪽부분이 부풀어 있지 않고 몸통중간 양쪽변이 거의 나란하다.

3. ***Stylonychia pustulata*** (O. F. Müller, 1786) (Fig. 4)

Kerona pustulata O. F. Müller, 1786 (cited from Borror, 1972).

Stylonychia fissiseta: Kahl, 1932 [pp. 618-619, fig. 121 (23)]; Borror, 1972 (p. 15); Stiller, 1974 (p. 157, fig. 98c); Hemberger, 1982 (p. 227); Wirnsberger *et al.*, 1985 (p. 266).

Stylonychia notophora: Kahl, 1932 (p. 620, fig. 121 (22); Wang & Nie, 1935 (pp. 505-506, fig. 72); Kudo, 1966 (p. 1004, fig. 364d); Borror, 1972 (p. 15); Stiller, 1974 (p. 161, fig. 100e); Hemberger, 1982 (p. 239).

Stylonychia pustulata: Kahl, 1932 [p. 619, fig. 121 (22)]; Kudo, 1966 (p. 1004, fig. 364b); Borror, 1972 (p. 15); Stiller, 1974 (pp. 159-160, fig. 100a); Hemberger, 1982 (p. 239); Wirnsberger *et al.*, 1985 (pp. 261-268, figs. 5-10, 12, 14-21. tabs. 1-4).

관찰재료 : st.5, 10개체, 1986.11.9; st.7, 10개체, 1986.11.9; st.4, 30개체, 1986.11.12; st.3, 10개체, 1987.5.24; st.5, 20개체, 1987.5.24; st.4, 10개체, 1987.7.7; st.6, 20개체, 1987.7.7; st.9, 20개체, 1987.7.7; st.3, 50개체, 1987.7.8; st.9, 50개체, 1987.9.28; st.9, 50개체, 1987.11.8.

식별기재 : 첫번째 우측극모가 첫번째 구부막판의 바로 아래에서 시작된다. 우측극모의 수가 좌측극모의 수보다 평균 8개가 많다. 후방극모의 오른쪽 4개는 비스듬히 나열해 있고 왼쪽 1개는 복극모 하나와 인접해 있는데 후방극모는 전부 몸의 후단을 넘어선다. 생체모양은 양 측변이 거의 평행이고 앞, 뒷쪽 끝이 모두 둥글다.

기재 : 몸은 계란형이고 크기는 체장이 50－125μ, 체폭이 30－80μ이다. 몸의 전, 후단

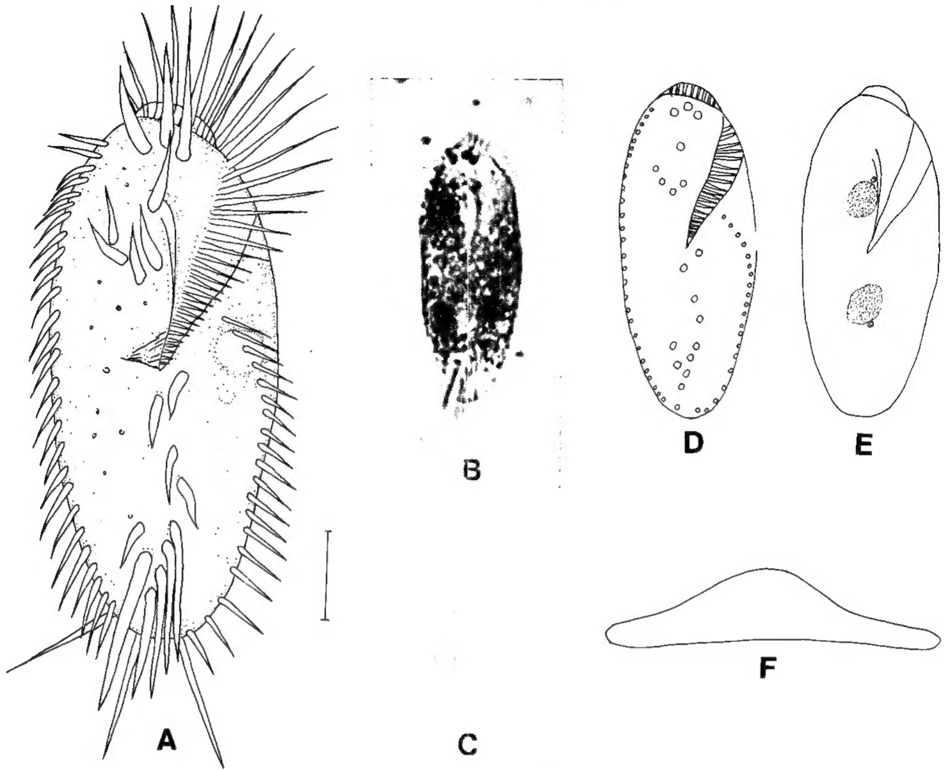


Fig. 4. *Stylonychia pustulata* (O. F. Müller, 1786). A, entire ventral view (Scale bar = 20μm); B, photograph of ventral surface; C, photograph of conjugating state; D, ventral ciliature; E, macro- & micronuclei; F, lateral view (Left side is anterior part).

(anterior & posterior end)은 둥글고 좌, 우변은 양쪽 모두 약간 볼록하나 거의 평행이다. 몸의 등쪽은 약간 부풀어 있다. 측극모 하나의 길이는 15μ 정도이며, 나열해 있는 측극모 각각의 간격은 거의 일정하다. 우측극모 열은 첫번째 구부막판 바로 밑에서 시작되어 후미에 이르며 우측극모의 갯수는 평균 27개(25−30)이다. 좌측극모는 막판구대 중간 바로 아래에서 시작되어 후미에 이르는데 그 갯수는 평균 19개이다. 즉, 우측극모의 갯수가 좌측 극모의 것보다 8개 많다. 전방극모 가운데 3개의 선단전방극모와 구극모는 뚜렷이 길고(19−23μ), 4개의 후단전방극모는 비스듬히 나열해 있으며 갈고리상을 이룬다. 복극모는 5개로 마지막의 것은 후방극모와 인접해 있다. 후방극모는 길이가 25−30μ이고, 5개 중 4개는 비스듬히 나열해있다. 후방극모 전부는 몸의 후단을 넘어서 있다. 미극모 3개는 길이가 15−25μ으로 뚜렷하다. 미극모는 술로 풀어져 있지 않다. 등쪽에는 5−6줄의 섬모가 세로로 나 있다. 막판구대는 몸의 1/2 정도이거나 이보다 아래까지 확장되어 있고 막판(membranelle)의 수는 32−35개이다. 파동막은 몸의 정중선을 따라 구극모 옆에까지 이른다. 대핵은 직경이 15μ 정도의 계란형으로 몸의 정중선 가까이에 2개가 있고 이에 인접해서 2개의 소핵이 존재한다. 식포가 매우 큰 것이 관찰되는데 직경이 35μ 정도 되는 것이 있다.

이 종의 서식처는 *S. mytilus*와 약간 차이가 있는데 녹조류중 *Hydrodiction reticulatum*이 많은 곳이다. 수중 바닥이나 녹조 등에 붙는다. 운동양상은 잠시 멈추었다가 활주하는 형태이다. 혼합배양(mixed culture)을 하면 가장자리에 톱니무늬가 있는 포낭(cyst)이 형성되는 것이 있다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 본 종은 *Stylonychia vorax*와 외부형태와 크기에 있어 매우 유사하나 다음과 같은 차이점에 있어 구분된다. 우측극모와 좌측극모의 수는 전자에게는 8개이지만 후자에게는 2개가 있다. 후방극모에 있어서 전자의 것은 5개 모두 몸의 후단을 넘지만 후자의 것은 오른쪽 2개만 넘어선다. 또한 미극모의 모양이 전자의 것은 3개가 강하게 나 있지만 후자의 것은 측극모와 구분하기 힘들다.

Family Aspidiscidae Ehrenberg, 1838
Genus *Aspidica* Ehrenberg, 1830

4. Aspidiscal lynceus (O.F. Müller, 1773) (Fig. 5)

Trichoda lynceus O.F. Müller, 1773 (cited from Wu & Curds, 1979).

Aspidiscal lynceus: Kahl, 1932 (p. 644, fig. 125 (6)); Kudo, 1966 (p. 1011, fig. 365h); Bick, 1972 (p. 168, fig. 85); Stiller, 1974 (p. 185, fig. 122c); Foissner, 1982 (pp. 128-130, figs. 40, 78, 79, tab. 29).

Aspidisca turrita: Kahl, 1932 (p. 644, figs. 125 (4c, 5)); Wang & Nie, 1933 (pp. 64-65, figs. 46, 47); Stiller, 1974 (pp. 185-186, fig. 122d); Wu & Curds, 1979 (pp. 11-12, fig. 13).

관찰재료 : st.9, 5개체, 1987.5.23; st.3, 5개체, 1987.7.7; st.6, 15개체, 1987.7.7; st.9, 10개체, 1987.9.28; st.9, 20개체, 1987.11.8.

식별기재 : 전방극모의 배열상태는 lynceus형(4+3)이다. 입가시(peristomial spur)가 없다. 등쪽 표면에는 세로융기선이 없이 반반하거나 볼록하고 때로는 가시뿔(thorn)을 가진 것도 있다. 배쪽 후반부의 왼쪽에서 첫번째와 두번째 후방극모 사이에는 작은가시(spine)와 같은 돌기물이 있다. 몸 후단의 중간 부분은 약간 오목하고 돌기물이 없다. 등배의 두께는 매우 얇다. 막판의 수는 10－13개 이다.

기재 : 모양은 타원형으로 체장은 30－50μ, 체폭은 25－40μ의 소형종이다. 몸은 외피때문에 유연하지 않다. 등쪽면은 완만하게 볼록하고 배쪽면은 약간 오목하여 측면에서 본 몸의

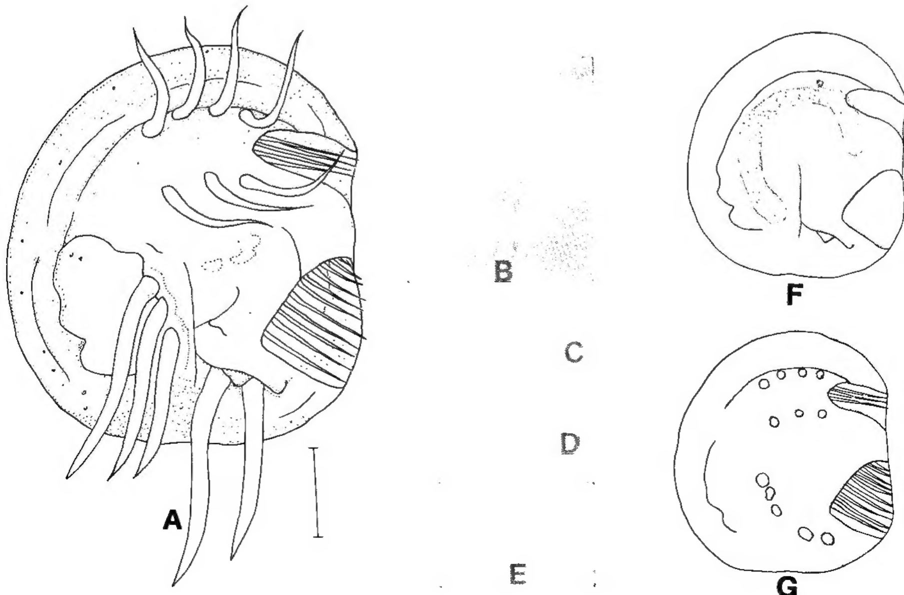


Fig. 5. *Aspidisca lynceus* (O. F. Müller, 1773). A, entire ventral view (Scale bar = 10μm); B, photograph of ventral surface; C, D, E, various lateral views; F, macro- & micro-nuclei; G, ventral ciliature.

모양은 조개껍질의 한쪽 같다. 등쪽 표면은 세로융기선이 없이 반반하거나 가시뿔을 가진 것도 있고 가시뿔이 없어져 볼록한 것도 있다. 몸의 우변은 볼록하고 좌변도 볼록한데 좌변 후반부에는 막판구대가 뚜렷하게 돌출해 있다. 입가시는 없다. 몸의 후단은 완만하게 오목하고 중앙 부위에는 돌기물이 없다. 색깔은 거의 무색 투명하다. 측극모는 없고, 전방극모는 7개로 몸의 전반부에 비스듬히 4+3의 형식으로 위치해 있으며, 10μ 정도의 길이로 뚜렷하다. 후방극모는 길이가 15-20μ이며 그 수는 5개인데 오른쪽 3개는 세로로 비스듬히 나열해 있고, 왼쪽 2개는 가로로 나 있다. 전, 후방극모 중 왼쪽에서 두번째 후방극모의 기부 사이에는 돌기물이 있다. 구부는 몸의 후반부 왼쪽에 있으며 매우 부풀어져 막판구대를 형성한다. 여기에는 10-13개의 막판이 모여 있는데 길이가 10-15μ이다. 구부바로 아래에는 돌출부가 하나 있다. 몸의 전반부 왼쪽에는 3-4개의 극모 같은 섬모소기관이 있다. 대핵은 C자 모양으로 구부쪽을 향해 열려 있다. 소핵은 대핵의 중간 바깥쪽에 연접해 있다. 수축포는 몸의 후반부 오른쪽에 있는데 직경이 3-5μ으로 둥글며 뚜렷하다.

서식처는 담수역과 기수역에서 유기물의 분해가 왕성한 곳이다. 수중 바닥을 기어다니거나, 녹조, 수초 등에 붙어 산다. 이들은 쉬지않고 바닥을 기어 다니는데 주로 오른쪽으로 회전하며 천천히 기어다니다가 자극을 주면 갑자기 움직이는 것을 볼 수 있고, 바닥에서 떨어져 팔랑팔랑 움직이기도 한다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 이 종은*A. cicada*와 *A. turrita*의 근연종으로 취급되고 있다(Wu & Curds, 1979). 이 종과 *A. cicada*의 외부 형태적 차이는 *A. cicada*가 등쪽 표면에 뚜렷한 세로융기선이 있고 비교적 등배의 두께가 두꺼운 반면 이종은 등쪽 표면에 세로융기선이 없이 부드러운 곡선을 이루고 등배의 두께가 비교적 얇다는 것이다. 또한 이 종은 *A. cicada*에 비해 크기가 약간 크며 현미경하에서 체색이 보다 투명하다는 등의 차이로 *A. cicada*와 구분되어 왔다. 한편 *A. turrita*와 이 종과의 차이는 *A. turrita*가 등표면에 가시뿔을 가진다는 점인데 이 형질에 대한 의문이 제기된바 있다(Kahl, 1932; Wu & Curds, 1979). 저자는 이를 확인하기 위하여 자연배지에서 이 종과 *A. turrita*를 각각 배양 해 본 결과 가시뿔은 시기에 따라 나타나는 것이 확인되었으므로 *turrita*를 본 종의 synonym으로 취급하였다.

5. *Aspidisca cicada* (O. F. Müller, 1786) (Fig. 6)

Trichoda cicada O. F. Müller, 1786 (cited from Wu & Curds, 1979).

Aspidisca costat: Kahl, 1932 [p. 645, figs. 125 (3, 4a)]; Bick, 1972 (p. 166, fig. 84); Stiller, 1974 (p. 186, figs. 123c, d); Diller, 1975 (pp. 221-229, figs. 1-23).

Aspidisca sulcata Kahl, 1932 [p. 645, figs. 125 (3, 4b)]; Stiller, 1974 (p. 186, figs. 123c, e).

Aspidisca cicada: Wu & Curds, 1979 (p. 12, fig. 14); Foissner, 1982 (p. 128, figs. 39, 82, 83, tab. 29).

관찰재료 : st.6, 15개체, 1987.5.22; st.9, 5개체, 1987.5.23; st.3, 10개체, 1987.5.24; st.6, 20개체, 1987.7.7; st.9, 30개체, 1987.9.28; st.9, 30개체, 1987.11.8.

식별기재 : 등 표면에는 4-8개의 세로로 난 융기선이 있다. 전방극모의 배열상태는 lynceus형(4×3)이다. 후방극모는 5개로 중간에 뾰족한 돌기로 나뉘어져 있어 3+2의 배열상태를 이룬다. 몸의 좌측 후반부에 있는 구부는 부풀어 있다. 막판구대 후반부에는 8개 정도의 막판이 있고 앞쪽에는 3개의 섬모 소기관이 있다. 대핵은 C자 형이다.

기재 : 모양은 모서리가 둥근 삼각형에 가까운 계란형(suboval trilateral)으로 체장이 25-40μ, 체폭은 20-30μ의 소형종이다. 몸은 외피때문에 유연하지 않다. 등쪽면은 볼록하고 배쪽은 평평하거나 오목하고 측면에서 보면 몸은 조개껍질의 한쪽같다. 볼록한 등쪽에는 6개

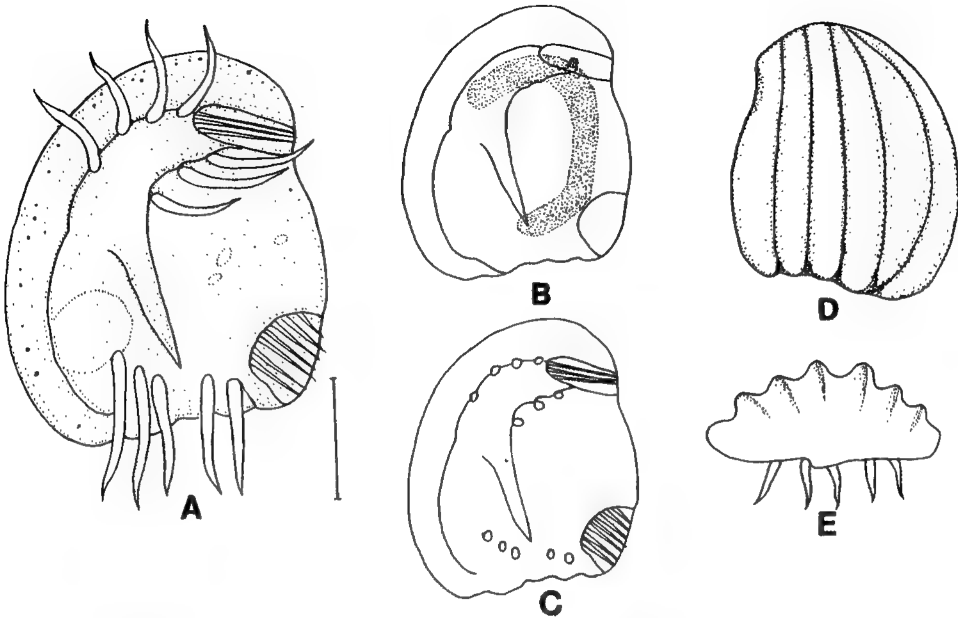


Fig. 6. *Aspidisca cicada* (O. F. Müller, 1786). A, entire ventral view (Scale bar = 10μm); B, macro- & micro-nuclei; C, ventral ciliature; D, longitudinal ridges of dorsal surface; E, posterior lateral view.

판으로 부풀어 있다. 입가시는 없다. 몸후단의 중앙부에는 돌기물이 있다. 색깔은 거의 무색 투명하다. 측극모는 없고, 전방극모는 7개로 배열상은 lynceus형이며 각각은 5－10μ으로 길고 뚜렷하다. 후방극모는 15－20μ의 길이로 갯수는 5개인데 후방극모열 중간에 돌기물이 있어 3+2개로 분리되어 있다. 즉, 오른쪽 3개는 수축포 가까이 비스듬히 나열해 있고 왼쪽 2개는 구부 바로 아래에 있다. 구부는 몸의 왼쪽 후반부에 있으며 여기에는 8개 정도의 구부막판이 나열해서 10μ정도의 막판구대를 형성하며 부풀어 있다. 막판구대의 일부는 퇴화하여 몸의 왼쪽 전반부에 3개의 극모 같은 섬모소기관을 형성한다. 대핵은 편자모양으로 오른쪽으로 열려 있으며 편자곡선의 정점은 열려 있는 반대 방향으로 향해 있다. 대핵의 오른쪽 팔이 더 짧고 가늘다. 수축포는 오른쪽 후반부에 위치 해 있고 둥글며 직경은 3－5μ으로 뚜렷하다.

서식처는 *S. pustulata*의 것과 비슷하고 섬모충류 가운데 *Coleps* sp.와 보통 함께 나타난다. 저서성이거나 균체녹조 등에 붙어 산다. 이들의 운동은 바닥을 기어가는 특이한 형태인데, 해부현미경 하에서 관찰하면 계속 극모를 움직이면서 주로 오른쪽으로 돈다. 갑자기 움직이다가(jerky) 천천히 움직이기도 한다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 본 종은 1786년 Müller가 *Trichoda cicada*로 기재한 이후 많은 연구자들에 의해 (Kahl, 1932; Bick, 1972; Stiller, 1974; Diller, 1975) *A. costata* (Dujardin, 1841)로 기록되었으나 최근 Wu & Curds(1979)에 의해 *A. cicada*로 처리되었다. 또한 Kahl(1932)은 *A. sulcata*를 신종으로 발표했는데 당시 *A. costata*와의 차이는 전자가 후자보다 약간 크고, 등쪽의 세로융기선이 3개인 점이었다. 그 후 Diller(1975), Bick(1972), Wu & Curds(1979)의 고찰에 의하면 세로융기선 3－10개의 범위이며 크기도 20－50μ으로 밝혀져서 동종이명으로 처리되었다.

Family Euplotidae Ehrenberg, 1838
Genus *Euplotes* Ehrenberg, 1831

6. *Euplotes eurystomus* (Wrzesniowski, 1867) (Fig. 7)

Euplotes patella var. *eurystomus* Wrzesniowski, 1867 (cited from Hill, 1980, p. 161).

Euplotes patella forma variabilis: Kahl, 1932 [p. 640, fig. 124 (7)].

Euplotes plumipes: Kahl, 1932 [p. 640, fig. 124 (7)].

Euplotes eurystomus: Kahl, 1932 (pp. 640-641, figs. 13, 14, 18, 19); Wang & Nie, 1935 (pp. 511-514, figs. 75, 76); Pierson, 1943 (pp. 137-138, figs. 12, 16, 17); Tuffrau, 1960 (pp. 33-37, figs. 17-19); Kudo, 1966 (p. 1006, fig. 364h); Dragesco, 1970 (p. 137); Borror, 1972 (p. 16); Stiller, 1974 (p. 169, figs. 104-105); Curds, 1975 (pp. 26-29, figs. 21-24); Dragesco *et al.*, 1986 (pp. 501-502, figs. 150h-m).

관찰재료 : st.9, 25개체, 1987.9.28; st.9, 10개체, 1987.11.8.

식별기재 : 체형은 길쭉한 타원형이다. 크기가 110−160μ 정도로 대형종이다. 등쪽 융기선이 없다. 구부는 매우 넓고 삼각형을 이루며, 구부판은 넓고 장방형을 이룬다. 구부낭(peristomial pouch)은 하나이다. 깃은 높고 뚜렷하다. 막판구대는 S자 모양으로 뒤틀려 있다. 대핵은 3자 모양이다.

기재 : 체형은 길쭉한 타원형이고 체장은 110−160μ, 체폭은 65−100μ으로 체장은 체폭의 1.6배 정도이다. 등쪽 표면은 약간 볼록하나 융기선이 없이 반반하다. 배쪽 표면은 납작하고 많은 극모가 나 있다. 몸의 앞쪽 경계에는 깃이 뚜렷하고 그 높이가 5−10μ이며 막판구대가 계속되어 있고 선단은 뭉툭한 편이다. 좌, 우변은 매끈하며 거의 평행하다. 몸의 뒷쪽 경계는 둥글게 볼록하다. 외피때문에 몸은 좌우 상하로 휘어지지 않는다. 옆모습은 배쪽이 평평하다. 체색은 투명하거나 엷은 노랑색이다. 측극모는 없다. 전방복극모는 9개로 그 길이는 30−35μ으로 크고 뚜렷하며 몸의 우전방에 6(3+3)개가 위치하고 3개는 오른쪽 중간에 비스듬히 위치한다. 후방극모는 5개이며 각각의 길이가 40μ정도로 몸의 오른쪽 후반부 복면에 비스듬히 촘촘하게 나 있다. 후방극모 기부의 위치들은 갈고리 모양을 이룬다. 후방극모들은 모두 몸의 후단을 넘어선다.

미극모는 몸 후단의 좌, 우측에 각각 2개씩 나 있고 그 길이는 25−30μ이다. 등쪽에는 7줄의 섬모열이 세로로 나 있다. 구부는 매우 넓고 깊다. 막판구대는 몸의 2/3까지 이른다. 구부막판의 수는 50−60개. 막판구대는 입 가까이에서 S자로 뒤틀려 있다. 구부막판은 몸의 앞쪽에 있는 깃으로 지지되고 이 부위의 구부막판이 가장 활발히 움직인다. 구순(oral lip)은 앞쪽의 깃과 연결되어 있고 뒷쪽의 가장 왼쪽의 후방극모에까지 이른다. 구부판은 넓고, 장방형을 이룬다 대핵은 부정형의 C자 모양이거나 3자 모양의 띠를 이루고 소핵은 대핵 바깥쪽에 인접해 있다.

좀개구리밥이 많은 담수에 많고, 바닥을 기어다니거나 수초에 붙어 다니기도 하며 유영생활도 한다. 유영 할 때는 활주하다가 팔랑팔랑 움직이기도 한다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 본 종과 근연종인 *Euplotes aediculatus* Pierson, 1943와의 차이는 막판구대가 전자는 S자 모양이지만 후자는 직선이고, 구부막판이 전자는 넓고 장방형이지만 후자는 길고 삼각형이며, 구부에 있어서 전자는 매우 넓고 구부낭의 갯수가 하나이지만 후자는 중간 정도로 넓고 2개인 점 등이다. Hill(1980)은 *Euplotoides*속을 신설해서 본 종의 조합을 바꾸었지만 Curds & Wu(1983), Gates(1985), Tuffrau(1987)등은 이를 인정하지 않았다.

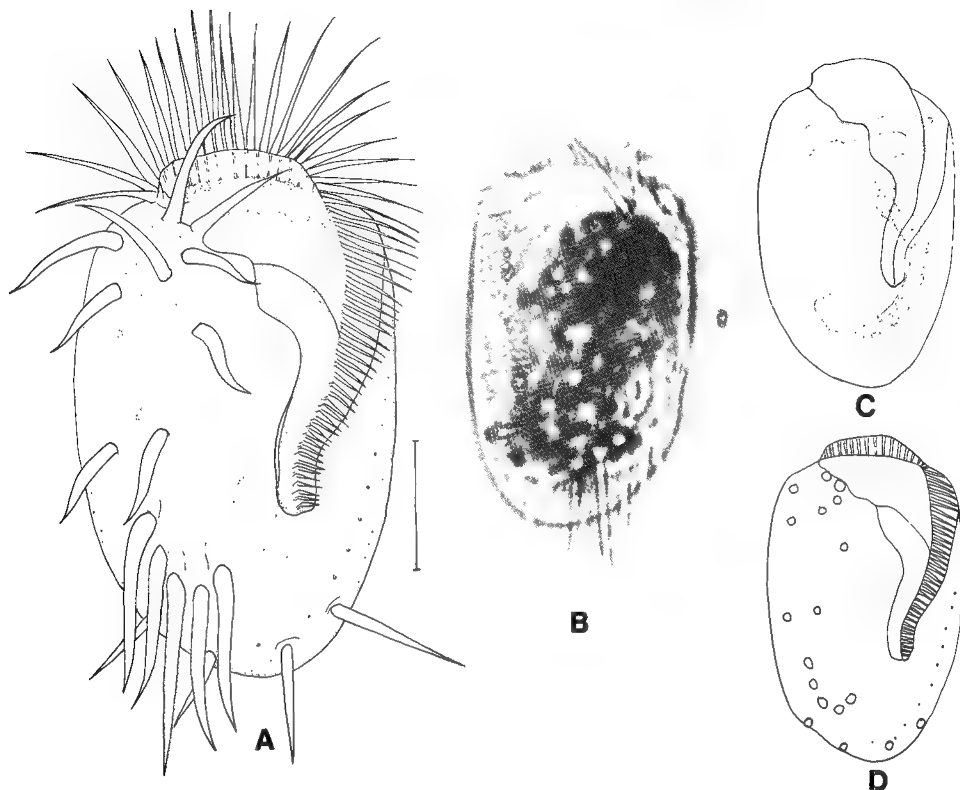


Fig. 7. *Euplotes eurystomus* (Wrzesniowski, 1867). A, entire ventral view (Scale bar = 30μm); B, photograph of dorsal surface; C, macro- & micro-nuclei; D, ventral ciliature.

7. Euplotes patella (O.F. Müller, 1773) (Fig. 8)

Trichoda patella O.F. Müller, 1773 (cited from Borror, 1972).

Euplotes carinatux: Kahl [1932, p. 640, figs. 124 (6, 6a)]; Kudo, 1966 (p. 1007).

Euplotes patella forma *typicus* Kahl, 1932 [p. 639, fig. 124 (2)].

Euplotes patella forma *alatus* Kahl, 1932 [p. 639, fig. 124 (3a)].

Euplotes patella: Kahl, 1932 [p. 639, figs. 124 (1, 2)]; Pierson, 1943 (pp. 135-136, figs. 11, 15); Tuffrau, 1960 (pp. 40-43, figs. 24-25); Kudo, 1966 (p. 1006, fig. 364g); Dragesco, 1970 (pp. 136-137, fig. 95); Bick, 1972 (p. 170, fig. 86); Borror, 1972 (p. 16); Stiller, 1974 (pp. 170-171, fig. 108); Curds, 1975 (pp. 41-42, fig. 40) Dragesco *et al.*, 1986 (pp. 499-501, figs. 150a-g).

Euplotoides patella: Hill, 1980 (p. 161).

관찰재료 : st.1, 5개체, 1987.7.8; st.2, 5개체, 1987.7.8; st.9, 10개체, 1987.9.28; st.9, 30개체, 1987.11.8.

식별기재 : 체형은 계란형이거나 거의 둥글다. 크기는 체장이 80－110μ, 체폭이 50－65μ정도이다. 등표면에는 5－7개의 융기선이 거의 평행하게 세로로 앞에서 뒤까지 이른다. 구부는 좁은편이고, 구부판은 작고 삼각형 모양을 이룬다 ; 깃은 뚜렷하지 않다. 대핵은 C자 모양이다. 막판구대는 곧다.

기재 : 체형은 계란형이거나 거의 둥글고, 체장은 80－110μ, 체폭은 50－65μ으로 체장이 체폭의 1.6배 정도이다. 배쪽은 편평하고 등쪽 표면은 볼록한데 5－7개의 세로융기선이 뚜렷하게 앞에서 뒤까지 이른다. 몸의 오른쪽 앞 모서리에는 볼록 나온 돌출물이 있다. 좌, 우

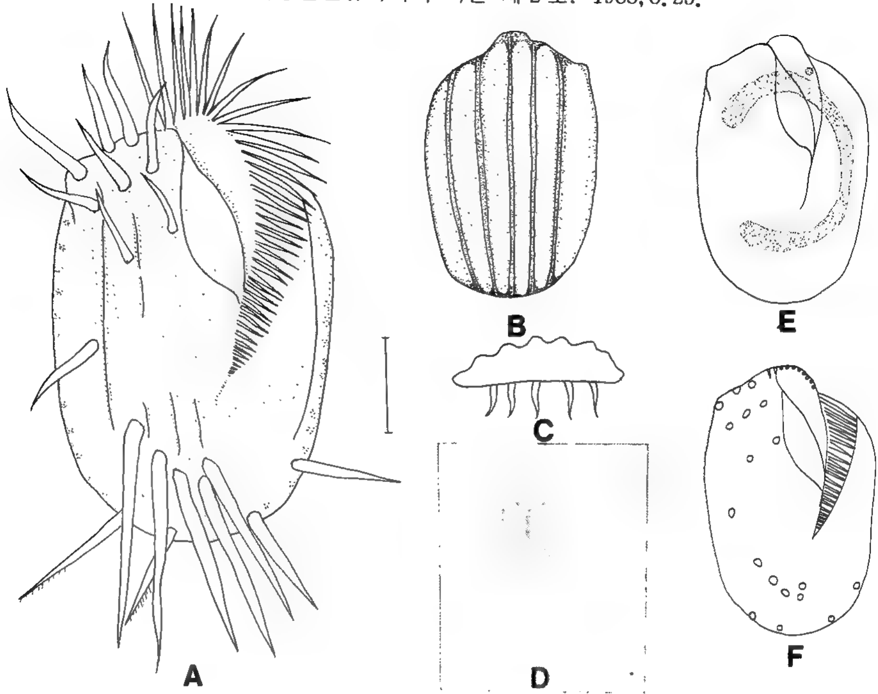


Fig. 8. *Euplotes patella* (O. F. Müller, 1773). A, entire ventral view (Scale bar = 10μm); B, longitudinal ridges of dorsal surface; C, posterior lateral view; D, photograph of ventral surface; E, macro- & micro-nuclei; F, ventral ciliature.

변은 거의 평행하고, 섬모가 복면의 연변부에 나 있는데 섬모주위는 꽃모양을 이룬다. 몸의 후반부는 뭉툭하고 둥글다. 외피 때문에 몸을 좌우 상하로 구부리지 못한다. 색깔은 투명하거나 엷은 노랑색이다. 측극모는 없고 전방복극모는 9개로 각각의 길이는 25μ정도이다. 후방극모는 5개인데 각각의 길이가 40μ정도로 몸의 오른쪽 후반부 복면에 비스듬히 나 있어 기부의 위치들은 갈고리 모양을 이룬다. 후방극모들은 모두 몸의 후단을 넘어선다. 미극모는 몸 후단의 오른쪽에 2개, 왼쪽에 2개가 나 있는데 각각의 길이는 25μ정도이다. 또한 왼쪽의 미극모는 끝이 술로 풀어져 있는 것도 있다. 등표면에는 7줄의 세로 섬모열이 나 있다. 구부는 좁은 편이고, 구부판은 작고 삼각형을 이룬다. 막판구대는 곧다. 구부 앞쪽의 깃은 뚜렷하지 않다. 구부 앞쪽의 구부막판이 가장 활발히 움직인다. 깃은 뚜렷하지 않다. 구부 앞쪽의 구부막판이 가장 활발히 움직인다. 구순 아래에 완만한 구부낭이 하나 있다. 대핵은 C자 모양으로 주로 오른쪽을 향해 열려 있고 소핵은 대핵의 중간 바깥쪽에 인접해 있다.

서식처는 녹조류인 *Hydrodiction reticulatum*이 많은 곳이나 수중바닥, 수초 등이다. 세로로 분열한다.

분포 : 전 세계.

고찰 : 본 종과 그의 근연종으로 *Euplotes eurystomus, E. aediculatus, E. woodiruffi*가 있는데 이 들 네 종은 크기가 비슷하고 모두 담수산 종들이다. 이 중 본 종의 크기가 가장 작은 편이다. 대핵은 본 종과 *E. aediculatus*가 비슷하게 C자 모양이고 *E. eurystomus*가 3자 모양, *E. woodiruffi*가 T자 모양이다. 막판구대의 모양은 *E. eurystomus*만 S자 모양이고 나머지는 직선형이다. 또한 본종과 *E. woodiruffi*가 등쪽 세로융기선을 가지고 나머지 종은 이를 가지지 않거나 뚜렷하지 않다.

2. 수리적 형질분석에 의한 분류체계상의 고찰

7개의 OTU는 본 연구에서 확인된 7종에 각각 OTU번호를 붙였는데 OTU번호에 따른 종명은 다음과 같다 : 1, *Paraurostyla weissei;* 2, *Stylonychia mytilus;* 3, *Stylonychia pustulata;* 4, *Euplotes eurystomus;* 5, *Euplotes patella;* 6, *Aspidisca lynceus;* 7, *Aspidisca cicada.*

선택된 23개의 정량, 정성적 형질과 그 수치화 과정을 나열하면 다음과 같다(번호 앞의 "*"표시는 정량적 형질임).

1. 복극모가 뚜렷하고 국부화 되어있다(1), 그렇지 않다(0).
2. 측극모가 있다(1), 없다(0).
*3. 측극모의 평균갯수×0.01
4. 측극모가 몸의 후단에서 연결된다(1), 그렇지 않다(0)
5. 전방극모와 복극모의 구분이 뚜렷하다(1), 그렇지 않다(0)
6. 미극모가 있다(1), 없다(0).
*7. 미극모의 평균갯수×0.1
*8. 후방극모의 평균갯수는×0.1
9. 후방극모의 비스듬한 방향이 좌→우(1), 우→좌(0).
10. 막판구대가 뚜렷하다(1), 그렇지 않다(0).
*11. 구부막판의 평균갯수×0.01
12. 파동막이 있다(1), 없다(0).
13. 몸이·매우 유연하다(1), 보통이다(2), 뻣뻣하다(3).
14. 몸의 모양이 길쭉하다(1), 타원형이다(2), 구형이다(3).
*15. 평균체장×0.001
*16. 평균체폭×0.001
*17. 평균체장/평균체폭
18. 몸의 좌 우변이 평행하다(1), 그렇지 않다(0).
19. 대핵이 구형(1), 띠모양이다(0).
20. 세포 내용물이 많다(3), 보통이다(2), 그렇지 않다(1)
21. 등쪽융기선이 있다(1), 없다(0).
*22. 등쪽융기선의 평균갯수×0.1
23. 서로 잡아 먹는다(1), 그렇지 않다(0).

이상의 결과를 Table 1과 Table 2에 나타내었고 각 OTU간의 분류학적 거리(texonomic distance)를 기초로 유집된 결과는 Fig. 9에 나타내었다.

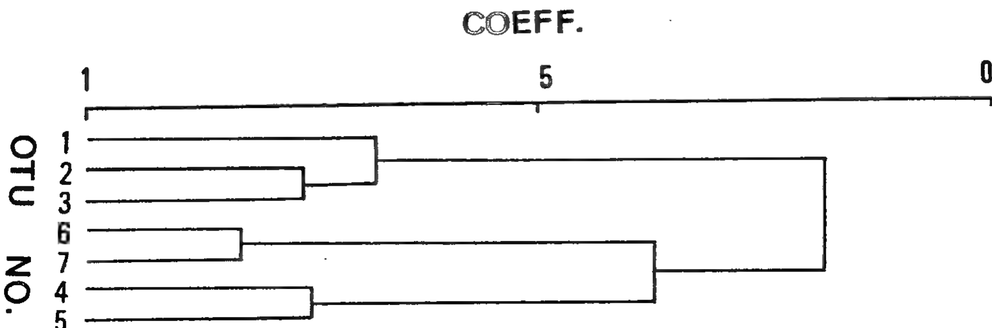


Fig. 9. The dendrogram based on the coefficients of similarities.

Table 2와 Fig. 9에 나타난 바와 같이 OTU 6, 7인 *Aspidisca lynceus*와 *A. cicada*가 Jaccard 계수치 0.8333으로 가장 먼저 유집되어 새로운 OTU 8번을 이루었다. 그 다음으로 OTU 2, 3인 *Stylonychia mytilus*와 *S. pustulata*가 계수치 0.7647로 유집되어 새로운 OTU 9를 형성했다. 세번째로 OTU 4, 5인 *Euplotes eurystomus*와 *E. patella*가 유집되어 새로운 OTU 10을 만들었다. 즉, OTU 8은 *Aspidisca*속, OUT 9는 *Stylonychia*속, OUT 10은 *Euplotes*속을 나타낸다. 세개의 새로운 OTU를 묶고나서 OTU 1(*Paraurostyla weissei*)과 OUT 9가 묶여져 새로운 OTU 11를 형성했다. 즉, *Paraurostyla*속이 다른 속들보다 *Stylonychia*속과 더 유사함을 나타낸다. 이런 식으로 계속 새로운 OTU가 만들어지고 그 결과를 수지도(dendrogram)에 보기 쉽게 나타내었는데 이 결과는 기존의 분류체계와 거의 일치한다. 그런데 수지도에서 보듯이 Stichotrichina 아목에 포함되는 *Paraurosty*속이 Sporadotrichina 아목 내의 다른 속들보다 *Stylonychia*와 더 유사함을 볼 수 있다. 한정된 자료로 논하기에는 다소 어려움이 있으나 Stichotrichina 아목에 위치하는 *Paraurostyla*속을, 주로 형태발생 연구를 통해 Sporadotrichina 아목으로 옮기자는 의견이 있는 것을 보면 이 속의 분류체계를 재정비할 필요가 있다고 사료된다(Borror, 1979; Hill, 1980).

Table 1. Entire mean matrix (23×7)

CHR. No.	OTU No. 1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	0	0	0
3	0.4	0.3	0.23	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	0	0
7	0.5	0.3	0.3	0.4	0.5	0	0
8	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9	1	1	1	0	0	0	0
10	1	1	1	1	1	0	0
11	0.5	0.55	0.33	0.55	0.4	0.15	0.11
12	1	1	1	0	0	0	0
13	1	2	2	3	3	3	3
14	1	2	2	3	3	3	3
15	0.21	0.21	0.09	0.135	0.095	0.04	0.03
16	0.07	0.078	0.04	0.085	0.06	0.032	0.025
17	3	2.7	2.25	1.6	1.6	1.25	1.2
18	1	0	1	1	1	1	1
19	1	1	1	0	0	0	0
20	3	3	3	2	2	1	1
21	0	0	0	0	1	1	1
22	0	0	0	0	0.6	0.1	0.6
23	0	1	1	0	0	0	0

Table 2. Result matrix

New OTU	Old OTU-1	Old OTU-2	Value of Coefficient
8	6	7	0.8333
9	2	3	0.7647
10	4	5	0.75
11	1	9	0.6842
12	8	10	0.374
13	11	12	0.1875

적 요

저자들은 1986년 11월 6일부터 1987년 11월 8일 사이에 서울지역 한강의 9개 지점에서 원생동물의 섬모충류 가운데서 하모류를 대상으로 채집, 배양하고 세포형태학적 방법으로 연구한 결과 4과 7종의 하모류가 동정되었다. 이 종들 가운데 *Paraurostyla weissei* (Stein, 1859), *Euplotes patella* (O.F. Müller, 1773), *Aspidisca cicada* (O.F. Müller, 1786)등 3종은 한국에서 과거의 기록이 없는 종들이다.

지금까지 하모류에 관한 분류학적 연구가 없어 동정된 종들에 대해서는 삽화와 사진을 첨부하여 상세히 재기재 하였다. 또한 세포형태학적 형질들 가운데서 23개의 형질을 택하여 조사된 7종 간의 유사성을 수리분류학적 방법으로 분석해 본 결과 기존의 분류체계와 거의 일치하는 유집(clustering)을 보였다.

참 고 문 헌

Ammermann, D. and M. Schlegel, 1983. Characterization of two sibling species of the (genus *Stylonychia* (Ciliata, Hypotrichida): *S. mytilus* Ehrenberg, 1838 and *S. lemnae* n. sp. I. Morphology and reproductive behavior. J. Protozool., **30,** 2: 290-294.

Bakowska, J. and M. Jerka-Dziadosz, 1978. Ultrastructural analysis of the infraciliature of the oral apparatus in *Paraurostyla weissei* (Hypotrichida). Acta Protozoologica, **17,** 2: 285-301.

Bick, H., 1972. Ciliated Protozoa W.H.O., Geneva, 198 pp.

Borror, A.C., 1972. Revision of the order Hypotrichida (Ciliophora, protozoa). J. Protozool., **19,** 1: 1-23.

Borror, A.C., 1979. Redefinition of the Urostylidae (Ciliophora, Hypotrichida) on the basis of morphogenetic characters. J. Protozool., **26,** 3: 544-550.

Borror, A.C. and B.J. Wicklow, 1983. The suborder Urostylina Jankowski (Ciliophora, Hypotrichida): Morphology, systematics and identification of species. Acta Protozoologica, **22,** 1: 97-126.

Chung, Y.H., H.K. Choi, K.H. Suh and H. Shin, 1987. Numerical taxonomic study of the nuts of genus *Trapa* in Korea. Kor. J. Plant Tax., **17,** 1:45-54.

Corliss, J.O., 1979. The ciliated Protozoa: Charactererization, classification, and guide to the literature. 2nd ed. Pergamon Press, London, 455 pp.

Curds, C.R., 1975. A guide to the species of the genus *Euplotes* (Hypotrichida, Ciliatea). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), **28:** 1-61.

Curds, C.R. and I.C.H. Wu, 1983. A review of the Euplotidae (Hypotrichida, Ciliophora). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), **44:** 191-247.

Curds, C.R., M.A. Gates and D.M. Roberts, 1983. British and other freshwater ciliated Protozoa. Part 2. Ciliophora: Oligohymenophora and Polyhymenophora. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 387 pp.

Diller, W.F., 1975. Nuclear behavior and morphogenetic changes in fission and conjugation in *Aspidisca costata* (Dujardin). J. Protozool., **22,** 2:221-229.

Dragesco, J., 1970. Ciliés libres du Cameroun, Ann. Fac. Sci. Yaounde (Hors série), 141 pp.

Dragesco, J., A. Dragesco-Kerneis and G. Fryd-Versavel, 1986. Ciliés libres de l'Afrique intertropicale. ORSTOM, Paris, 559 pp.

Fleury, A.F., Iftode, G. Deroux and G. Fryd-Versavel, 1985a. Unité et diversité chez Hypotriches (Protozoaires

Cilies): II.—Elements d'ultrastructure compare chez divers représentants du sous-ordre des Euhypotrichina. Protistologica, **21:** 505-524.

Fleury, A.F., Iftode, G. Deroux, G. Fryd-Versavel and J. Genermont, 1985b. Rēlation entre caractēres ultrastructuraux et morphogēnētiques chez les Hypotriches (Protozoa, Ciliata): Dēfinition des Euhypotrichina n. S.O. et des Pseudohypotrichina n. S.O. C.R. Acad. Sc. Paris, Serie III, 300: 567-570.

Fleury, A.F., Iftode, G. Deroux and G. Fryd-Versavel, 1986. Unitē et diversitē chez les Hypotriches (Protozoaires Cilies): III.—Elements d'ultrastructure comparēe chez divers représentants du sous-ordre des Pseudohypotrichina et remarques gēnērales. Protistologica, **22:** 65-87.

Foissner, W., 1982. Okologie und Taxonomie der Hypotrichida (Protozoa: Ciliophora) einiger ősterreichischer Boden. Arch. Protistenk., **126:** 19-143.

Gates, M.A., 1985. Suggestions for revision of the ciliate genus *Euplotes.* Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B, 92: 43-52.

Hemberger, H., 1982. Revision der Ordnung Hypotridhida Stein (Ciliophora, Protozoa) an Hand von Protargolpraparaten und Morphogenesedarstellungen. Diss. Math. Naturwiss. Fak. Univ., Bonn, 296 pp.

Heumann, J., 1975. Conjugation in the Hypotrich ciliate, *Paraurostyla weissei* (Stein): a scanning electron microscope study. J. Protozool., **22,** 3: 392-397.

Hill, B.F., 1980. Classification and phylogeny in the suborder Euplotina (Ciliophora, Hypotrichida). Ph. D. Dissertation, University of New Hampshire, Durham, 182 pp.

Inoki, S., 1981. Illustrated atlas of protoza in Japan. Kodansha, Tokyo, 816 pp. (In Japanese)

Kahl, A., 1932. Urtiere oder Protozoa. I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 3. Spirotricha, In: Dahl, F. Die Tierwelt Deutschlands, Teil 25, pp. 399-650.

Kim, H.S. and K.B. Park, 1969. Studies on the pollution and zooplanktons of the Han River as the source of the water supply for producing good quality water. Research of Ministry of Sci. and Tech., 69-34 Part 1: 25-44. (In Korean)

Kudo, R.R., 1966. Protozoology. 5th ed. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1174 pp.

Nozawa, K., 1941. A new primitive hypotrichous ciliate, *Kiitricha marina* n. g. n. sp. Ann. Zool. Jap., **20,** 1: 24-26.

Ozaki, Y. and R. Yagiu, 1942. A new marine ciliate *Cirrhogaster monilifer* n. g. n. sp. Annot. Zool. Jap., **21,** 2: 79-81.

Pierson, B.F., 1943. A comparative morphological study of sevral species of *Euplotes* closely related to *E. patella.* J. Morphol., 72: 125-57.

Shibuya, M., 1929. Notes on two new Hypotrichous ciliates from the soil. Proc. Imp. Acad. Tokyo, **5,** 3: 155-156.

Shibuya, M., 1931. Notes on two ciliates, *Cyrotolophosis mucicola* Stokes and *Gastrostyla philippinensis* sp. nov., found in the soil of the Philippines. Proc. Imp. Acad. Tokyo, **7,** 3: 124-127.

Shigematsu, A., 1953. Two new marine ciliates. J. Sci. Hiroshima Univ., S. B., Div. 1, 14: 47-50.

Small, E.B. and D.H. Lynn, 1985. Phylum Ciliophora Doflein, 1901. In: Illustrated Guide to the Protozoa. Edited by J. J. Lee, Allen Press, Kansas, 393-575 pp.

Sneath, P.H.A. and R.R. Sokal, 1973. Numerical Taxonomy. W.H. Freeman, San Francisco, 573 pp.

Stiller, J., 1974. Jarolabacskas csillosok-Hypotrichida. Fauna Hung., 115, 187 pp.

Takahashi, T., 1973. Mating types and two conjugation types of *Paraurostyla levis sp.* n. (Ciliata). J. Sci. Hiroshima Univ., S. B. Div. 1, 24: 154-163.

Tuffrau, M., 1960. Revision du genre *Euplotes,* fondēe sur la comparaison des structures superficielles. Hydrobiologia, **15,** 1: 1-77.

Tuffrau, M., 1965. Les diffērenciations fibrillaires d'origine cinetosomienne chez les ciliēs Hypotriches. Arch.

Zool. Exp. Gen., **105,** 1: 83-96.

Tuffrau, M., 1967. Perfectionnements et pratique de la technique d'imprégnation au protargol des infusoires Ciliés. Protistologica, **3:** 91-98.

Tuffrau, M., 1987. Proposition d'une classification nouvelle de l'Ordre Hypotrichida (Protozoa, Ciliophora), fondée sur quelques recentes. Annales des Sciences naturelles, Zoologie, Paris, 13 Série, **8:** 111-117.

Wang, C. C., 1930. Notes on some new and rare species of hypotrichous Infusoria. Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China, **6:** 9-18.

Wang, C. C. and D. Nie, 1933. Report on the rare and new species of freshwater infusoria. I. Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China. **10,** 1: 1-99.

Wang, C. C. and D. Nie, 1935. Report on the rare and new species of freshwater infusoria. II. Sinensia, **6,** 4: 399-524.

Wirnsberger, E., W. Foissner and H. Adam, 1985. Morphological, Biometric, and Morphogenetic Comparison of Two Closely Related Species, *Stylonychia vorax* and *S. pustulata* (Ciliophora: Oxytrichidae). J. Protozool., **32,** 2: 261-268.

Wirnsberger, E., W. Foissner and H. Adam, 1986. Biometric and Morphogenetic Comparison of the Sibling Species *Stylonychia mytilus* and *S. lemnae,* including a Phylogenetic System for the Oxytrichids (Ciliophora, Hypotrichida). Arch. Protistenk., 132: 167-185.

Wu, I.C.H. and C.R. Curds, 1979. A guide to the species of *Aspidisca.* Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), **36:** 1-34.

접수 : 1988. 4. 8.
채택 : 1988. 7. 28.